

## POLISHING SYSTEM AND FINISH CONTROL METHOD

Patent Number: JP2000015574  
Publication date: 2000-01-18  
Inventor(s): KITAJIMA KOJI  
Applicant(s): TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000015574  
Application Number: JP19980184494 19980630  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B24B37/04; H01L21/304  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the machining time in a chemical mechanical polishing process, reduce a mis-machining and improve a finishing accuracy by providing a set means for setting a polishing time calculated from the existence/absence of the machining of a wafer unit and a measured film thickness to a chemical mechanical polishing device.

**SOLUTION:** In CMP process by CMP(chemical mechanical polishing) device 2, a carrier in which a lot is stored is set to CMP device 2 and only a preceded wafer is polished for a set polishing time by a host computer 1. After finishing the processing of the preceded wafer, its film thickness is measured by a film thickness measuring device 3. A residual film thickness is calculated by a residual film thickness calculation part 11 from this film thickness measured value and a polishing rate is calculated by a polishing rate calculation part 14 from the residual film thickness. The polishing time of a main body wafer is calculated by a polishing time calculation part 13 from the calculated residual film thickness and polishing rate and CMP device 2 is controlled.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-15574

(P2000-15574A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
B 2 4 B 37/04		B 2 4 B 37/04	K 3 C 0 5 8
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 R
			6 2 2 S

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-184494

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 北島 浩二

神奈川県横浜市中区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外3名)

Fターム (参考) 3C058 AA07 AC02 BA01 BA02 BA09

B801 B809 BC02 CB01 CB03

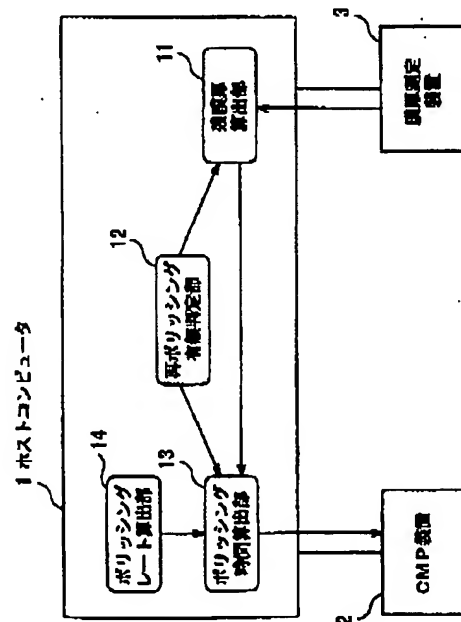
DA17

(54) 【発明の名称】 ポリッシングシステム及び仕上げ制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ホストコンピュータ (ホスト) により各種設定をCMP装置に対して自動的に行うようにして、CMP工程における加工時間の短縮、加工ミスの低減及び仕上がり精度の向上を図ること。

【解決手段】 ホストはレジビ名、先行ウェハのみ加工有り及びポリッシング時間をCMP装置に設定し、CMP装置により先行ウェハを加工する。加工後の先行ウェハの膜厚は膜厚測定装置により測定され、ホストはその測定膜厚に基づいてポリッシングレートと残膜厚を算出し、その結果から算出した本体ウェハのポリッシング時間と本体ウェハのみ加工有りをCMP装置に設定して本体ウェハを加工する。この加工した全ウェハの膜厚は膜厚測定装置により測定され、ホストはその測定膜厚に基づいて残膜厚を算出し、その結果から再ポリッシングが必要なウェハを判定し、これらウェハの再ポリッシング時間と加工有りをCMP装置に設定してウェハの再ポリッシングを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 システムの制御を司るホストコンピュータと、ウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定装置とがオンラインで接続され、

前記ホストコンピュータは、前記膜厚測定装置から得られた膜厚からポリッシング時間を算出する算出手段と、ウェハ単位にポリッシング加工の有無を指定する指定手段と、

前記指定手段により指定されたウェハ単位の加工の有無及び前記算出手段により算出されたポリッシング時間を前記CMP装置に設定する設定手段とを備え、

前記CMP装置は前記設定手段により設定された設定情報に従ってウェハ上の膜をポリッシングすることを特徴とするポリッシングシステム。

【請求項2】 前記算出手段は前記膜厚から残膜厚とポリッシングレートを算出し、これら残膜厚とポリッシングレートに基づいてポリッシング時間を算出することを特徴とするポリッシングシステム。

【請求項3】 システムの制御を司るホストコンピュータとウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定装置とがオンラインで接続され、

前記ホストコンピュータは、前記膜厚測定装置から得られたとそない、ウェハ単位の残膜厚を算出し、この残膜厚に基づいてウェハ単位で再ポリッシングの有無を判定する判定手段と、

前記膜厚測定装置から得られた膜厚から前記判定手段により再ポリッシングの有りと判定されたウェハの再ポリッシング時間をウェハ単位で算出する算出手段と、

前記判定手段により判定されたウェハ単位の再ポリッシングの有無、前記算出手段により算出された再ポリッシング有りのウェハの再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定する設定手段とを備え、

前記CMP装置は前記設定手段により設定された設定情報に従ってウェハを再ポリッシングすることを特徴とするポリッシングシステム。

【請求項4】 前記判定手段により再ポリッシングの有りと判定されたウェハを加工有りと指定し、再ポリッシングの無しと判定されたウェハを加工無しと指定する指定手段を設け、

前記設定手段は前記指定手段により指定されたウェハ単位の加工の有無、前記算出手段により算出された再ポリッシング有りのウェハ単位の再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定することを特徴とする請求項3記載のポリッシングシステム。

【請求項5】 システムの制御を司るホストコンピュータとウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定装置とをオンラインで接続して成るポリッシングシステムにおいて、

ポリッシングされたウェハの膜厚を測定する過程と、

前記測定された膜厚から再ポリッシングの有無をウェハ毎に判定する過程と、

前記測定された膜厚から前記再ポリッシング有りと判定されたウェハの再ポリッシング時間をウェハ単位で求める過程と、

前記ウェハ毎の再ポリッシングの有無及び再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定する過程とを備えたことを特徴とする仕上げ制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイスの製造に使用される半導体ウェハ（以降、単にウェハと称する）上の膜をポリッシングするCMP装置（化学的機械研磨装置）を用いて、前記ウェハ上の膜をポリッシングするポリッシングシステム及び仕上げ制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ウェハ上の膜をCMP装置によりポリッシングするCMP工程では、CMP装置、膜厚測定装置及びホストコンピュータがオンラインで接続されたポリッシングシステムによりウェハ上の膜をポリッシングしている。しかし、このシステムではCMP装置のポリッシング材の経時変化によりポリッシングレートが変動する。

【0003】そこで、量産現場ではロット毎に先頭のウェハを試験的にポリッシングすること（先行処理）で、ポリッシングレートを算出し、ポリッシングレートと膜厚から当該ロットのポリッシング時間を決定していた。しかし、ポリッシングレートの変動や膜厚のばらつきにより、仕上に差が生じるため、仕上りが規格に満たない場合はCMP装置により再ポリッシングを施していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のポリッシングシステムのホストコンピュータはCMP装置に対し、ロット単位にしかレシビ名を指定することしかできず、加えて、ウェハ単位に加工する、加工しないを指定できなかった。また、ホストコンピュータには再ポリッシング時間を算出する機能がなかった。

【0005】上記の従来のシステムでは、ウェハ単位で加工の有無や再ポリッシングの有無及びロット単位の再ポリッシング時間を人間系により決定していた。従って、再ポリッシングの必要なウェハがあった場合、再ポリッシング時間単位にキャリアを分ける必要があった。通常はCMP装置をオンラインで処理するが、再ポリッシングはCMP装置をオフラインにし、再ポリッシング時間をCMP装置に手入力して処理しなければならず、非常に効率が悪かった。

【0006】従って、作業に時間がかかり、ミスが発生

することが多いという問題があった。また、本来ならばウェハ単位にポリッシング時間を決定するべきだが、作業効率の面から不可能であり、加工精度が悪いという問題があった。

【0007】そこで、特開平8-17768に説明されているように、ウェハの膜厚を自動測定し、この膜厚から最適なポリッシング時間を求め、これをCMP装置に設定するシステムが公知となっている。しかし、この公知例でも、ウェハ単位で加工の有無をCMP装置に設定できない等、自動設定に関してはかなりの制約があり、作業効率の改善には限度があった。

【0008】本発明は、上述の如き従来の課題を解決するためになされたもので、その目的は、ホストコンピュータによりウェハ単位で加工の有無及びポリッシング時間をCMP装置に対して自動設定できるようにすると共に、同ホストコンピュータによりウェハ単位で再ポリッシングの有無と再ポリッシング時間をCMP装置に対して自動設定することができるようにして、CMP工程における加工時間の短縮、加工ミスの低減及び仕上がり精度の向上を図ることができるポリッシングシステム及び前記自動設定による再ポリッシングによってウェハ加工の仕上げを行なう仕上げ制御方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明の特徴は、システムの制御を司るホストコンピュータとウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定装置とをオンラインで接続して成るポリッシングシステムにおいて、前記膜厚測定装置から得られた膜厚からポリッシング時間を算出する算出手段と、ウェハ単位にポリッシング加工の有無を指定する指定手段と、前記指定手段により指定されたウェハ単位の加工の有無及び前記算出手段により算出されたポリッシング時間を前記CMP装置に設定する設定手段とを前記ホストコンピュータに備え、前記CMP装置は前記設定手段により設定された設定情報に従ってウェハ上の膜をポリッシングすることにある。

【0010】この第1の発明によれば、例えば先行ウェハの膜厚を前記膜厚測定装置により測定してホストコンピュータに入力すると、ホストコンピュータは前記膜厚からポリッシングレート及び残膜厚を算出し、これらポリッシングレート及び残膜厚からポリッシング時間を算出する。その後、ホストコンピュータはレシピ名、ウェハ単位での加工の有無、例えば先行ウェハは加工無し、残りの本体ウェハは加工有りをCMP装置に設定すると共に、加工有りの場合のポリッシング時間をCMP装置に設定する。これにより、CMP装置は加工有りと設定された本体ウェハを設定されたポリッシング時間でポリッシングする。

【0011】第2の発明の特徴は、前記算出手段は前記膜厚から残膜厚とポリッシングレートを算出し、これら残膜厚とポリッシングレートに基づいてポリッシング時間を算出することにある。

【0012】第3の発明の特徴は、システムの制御を司るホストコンピュータとウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定装置とをオンラインで接続して成るポリッシングシステムにおいて、前記膜厚測定装置から得られたウェハ単位の膜厚から再ポリッシングの有無をウェハ単位で判定する判定手段と、前記膜厚測定装置から得られた膜厚から前記判定手段により再ポリッシングの有りと判定されたウェハの再ポリッシング時間をウェハ単位で算出する算出手段と、前記判定手段により判定されたウェハ単位の再ポリッシングの有無、前記算出手段により算出された再ポリッシング有りのウェハの再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定する設定手段とをホストコンピュータに備え、前記CMP装置は前記設定手段により設定された設定情報に従ってウェハを再ポリッシングすることにある。

【0013】この第3の発明によれば、ウェハを一旦ポリッシングした後、これらウェハの膜厚を前記膜厚測定装置により測定して、ホストコンピュータに入力する。ホストコンピュータは入力された膜厚から残膜厚を計算し、この残膜厚とポリッシング仕様設定値等と比較することにより、再ポリッシングの有無を判定すると共に、再ポリッシングするウェハの膜厚から求めた残膜厚とポリッシングレートに基づいて、再ポリッシングするウェハ単位で再ポリッシング時間を計算する。その後、ウェハ単位の再ポリッシングの有無と再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定する。これにより、前記CMP装置は再ポリッシング有りのウェハを設定された再ポリッシング時間ポリッシングして、仕上げる。

【0014】第4の発明の特徴は、前記判定手段により判定された再ポリッシングの有りのウェハを加工有りと指定し、再ポリッシングの無しのウェハを加工無しと指定する指定手段を設け、前記設定手段は前記指定手段により指定されたウェハ単位の加工の有無、前記算出手段により算出された再ポリッシング有りのウェハ単位の再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定することにある。

【0015】この第4の発明によれば、ホストコンピュータは再ポリッシング有りのウェハを加工有りと前記CMP装置に設定し、再ポリッシングの無しのウェハを加工無しと前記CMP装置に設定する。これにより、前記CMP装置は加工有りのウェハのみを再ポリッシングする。

【0016】第5の発明の特徴は、システムの制御を司るホストコンピュータとウェハ上の膜をポリッシングするCMP装置とウェハ上の膜の厚みを測定する膜厚測定

装置とをオンラインで接続して成るポリッシングシステムの仕上げ制御方法において、一旦ポリッシングしたウェハの膜厚を測定する過程と、前記測定された膜厚から再ポリッシングの有無をウェハ毎に判定する過程と、前記測定された膜厚から前記再ポリッシング有りと判定されたウェハの再ポリッシング時間をウェハ単位で求める過程と、前記ウェハ毎の再ポリッシングの有無及び再ポリッシング時間を前記CMP装置に設定する過程とを備えたことにある。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は、本発明のポリッシングシステムの一実施の形態を示したブロック図である。ホストコンピュータ1にCMP装置2及び膜厚測定装置3がオンラインで接続されている。

【0018】ホストコンピュータ1には、膜厚測定装置3からのウェハの膜厚に基づいて、ウェハの残膜厚を算出する残膜厚算出部11と、この残膜厚算出部11により算出された残膜厚からウェハの再ポリッシングが必要か否かを判定する再ポリッシング有無判定部12と、残膜厚算出部11からの残膜厚とポリッシングレート算出部14からのポリッシングレートからポリッシング時間を算出するポリッシング時間算出部13及びウェハの膜厚からウェハのポリッシングレートを算出するポリッシングレート算出部14を有している。

【0019】ここで、ホストコンピュータ1はロット単位でレシピ名を、ウェハ単位でポリッシング加工の有無をCMP装置2にオンラインで設定する機能を有すると共に、前記ポリッシング時間算出部13により算出されたポリッシング時間をCMP装置2にオンラインで設定する機能を、更には再ポリッシングの有無をCMP装置にオンラインで設定する機能を有している。

【0020】従って、CMP装置2は、ホストコンピュータ1によりポリッシング加工有りと指定されたウェハについては指定のポリッシング時間にてポリッシングし、ポリッシング加工無しと指定されたウェハについては搬送も加工もしない。また、膜厚測定装置3には、ウェハ単位または測定点単位にウェハの膜厚を測定し、その結果をホストコンピュータ1に報告する機能が設けられている。

【0021】次に本実施の形態の動作について説明する。ホストコンピュータ1はCMP装置2にポリッシング加工の有無、ポリッシング時間などのポリッシング情報を設定し、CMP装置2はこのポリッシング情報に従って、ウェハ上の膜のポリッシングを行う。

【0022】先行ウェハの加工に先立って、品質管理上適宜行っている試験ウェハのポリッシングにより決定されたポリッシングレートがホストコンピュータ1に設定されているものとする。

【0023】オペレータは図示されないロットが格納さ

れたキャリアをCMP装置2に設定し、先行ウェハの処理を開始する。この際、ホストコンピュータ1はレシピ名及びウェハの加工の有無をCMP装置2に設定すると共に、ポリッシング時間算出部13は前記設定されたポリッシングレートに基づいてポリッシング時間を算出し、これをCMP装置2に設定する。因みに、ホストコンピュータ1は先行ウェハのみ加工有りとして設定し、他のウェハは加工無しとして設定する。

【0024】CMP装置2は上記した設定に従って、先行ウェハのみを設定されたポリッシング時間ポリッシングする。CMP装置2で先行ウェハの処理が終了すれば、当該キャリアを膜厚測定装置3に設置し、先行ウェハの膜厚を測定する。ホストコンピュータ1は膜厚測定装置3から報告された膜厚から残膜厚算出部11により残膜厚を算出すると共に、同膜厚からポリッシングレート算出部13によりポリッシングレートを算出する。これら残膜厚とポリッシングレートからポリッシングレート算出部13は本体ウェハのポリッシング時間を算出する。

【0025】次に、キャリアをCMP装置2に再度設置し、本体ウェハ（先行ウェハ以外のウェハ）の処理を開始する。この時、レシピ名と本体ウェハの前記ポリッシング時間をホストコンピュータ1からCMP装置2に設定すると共に、先行ウェハは加工無しとして設定し、本体ウェハは加工有りとしてCMP装置2に設定する。それによりCMP装置2は本体ウェハのみポリッシングする。

【0026】CMP装置2で本体ウェハの処理が終了すれば、当該キャリアを膜厚測定装置3に再度設置し、ポリッシング後の全ウェハの膜厚を測定する。ホストコンピュータ1は膜厚測定装置3から報告された膜厚から残膜厚算出部11により残膜厚を算出する。再ポリッシング有無判定部12はこの残膜厚とポリッシング仕様設定値を比較して、先行ウェハを含む全ウェハについて再ポリッシングの有無を判定する。

【0027】その結果、再ポリッシング有りのウェハがあれば、ホストコンピュータ1はその旨をオペレータに知らせる。オペレータはキャリアをCMP装置2に再度設置し、再ポリッシング有りのウェハ処理を開始する。この時、ホストコンピュータ1はレシピ名とポリッシング時間算出部13により算出された再ポリッシング有りのウェハのポリッシング時間（再ポリッシング時間）をウェハ単位でCMP装置2に設定すると共に、再ポリッシング有りのウェハは加工有りとして、再ポリッシング無しのウェハは加工無しとしてCMP装置2にウェハ単位で設定する。それにより、CMP装置2は再ポリッシング有りのウェハのみ再ポリッシングする。

【0028】図2は上記したポリッシングシステムのウェハの加工手順を示したフローチャートである。ホストコンピュータ1はステップ201にて、先行ウェハに関するポリッシング時間や各ウェハについての加工の有無、無しをCMP装置2に設定する。この設定後、CM

P装置2はステップ202にて、先行ウェハのポリッシング加工を行なう。

【0029】次に加工した先行ウェハの膜厚をステップ203にて、膜厚測定装置3により測定し、ホストコンピュータ1に出力する。ホストコンピュータ1は前記入力された膜厚から残膜厚を算出すると共に、ポリッシンググレートを算出し、これらに基づいて本体ウェハのポリッシング時間(一律)を算出した後、ステップ204にて、この算出したポリッシング時間と加工の有無をCMP装置2に設定する。この設定の後、CMP装置2はステップ205にて、本体ウェハのポリッシング加工を行なう。

【0030】次に加工した本体ウェハの膜厚をステップ206にて、膜厚測定装置3により測定し、ホストコンピュータ1に出力する。ホストコンピュータ1は前記入力された膜厚から各ウェハの残膜厚を算出した後、再ポリッシングの有無をウェハ単位で先行ウェハ及び本体ウェハについてステップ207にて、判定した後、再ポリッシング有りのウェハの再ポリッシング時間を求めてからウェハ単位の再ポリッシングの有無と再ポリッシング時間をCMP装置2に設定する。この設定後、CMP装置2はステップ208にて、再ポリッシングが必要なウェハのポリッシング加工を行なう。尚、再ポリッシングするウェハがない場合は、ステップ207で処理を終了する。

【0031】本実施の形態によれば、ホストコンピュータ1からレシピ名の他に、ウェハの加工の有無とポリッシング時間をCMP装置2にウェハ単位で設定できるようにして、手作業によるCMP装置2の設定を大幅に無くすことにより、半導体製造時のCMP工程における加

工時間の短縮、加工ミスの低減を図ることができる。その上、ホストコンピュータ1により再ポリッシングの有無及びその際のポリッシング時間(再ポリッシング時間)をCMP装置2にウェハ単位で設定することができるため、再ポリッシング時間単位にキャリアを分けることが不要になり、仕上がりまでの時間を短縮化することができると共に、仕上がり精度の向上を図ることができる。

【0032】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ホストコンピュータによりウェハ単位で加工の有無及びポリッシング時間をCMP装置に対して自動設定できるようにすると共に、同ホストコンピュータによりウェハ単位で再ポリッシングの有無と再ポリッシング時間をCMP装置に対して自動設定することができるようにして、CMP工程における加工時間の短縮、加工ミスの低減及び仕上がり精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

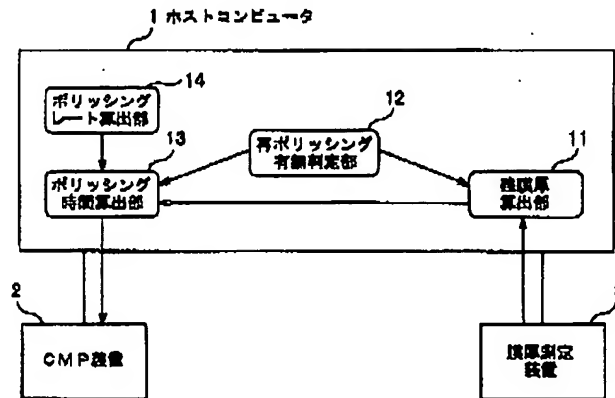
【図1】本発明のポリッシングシステムの一実施の形態を示したブロック図である。

【図2】図1に示したポリッシングシステムの動作手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 ホストコンピュータ
- 2 CMP装置
- 3 膜厚測定装置
- 11 残膜厚算出部
- 12 再ポリッシング有無判定部
- 13 ポリッシング時間算出部
- 14 ポリッシンググレート算出部

【図1】



【図2】

